

## RINGKASAN

Studi pengembangan *Coal Bed Methane (CBM)* di fokuskan pada Formasi Muara Enim yang termasuk dalam cekungan Sumatera Selatan. *CBM* merupakan proyek pemerintah yang bertujuan untuk mengembangkan potensi dari *gas methane* ( $CH_4$ ) di dalam batubara yang terdapat diseluruh cekungan di Indonesia pada umumnya dan Sumatera Selatan pada khususnya. *CBM* merupakan energi alternatif selain Minyak dan Gas, yang pemanfaatanya di dunia sekarang belum banyak. Salah satu keuntungan *CBM*, seperti halnya gas alam adalah gas buangnya yang relatif bersih.

Dalam upaya mendukung pembangunan yang berwawasan lingkungan, maka pemerintah berupaya agar proyek pengembangan *CBM* ini di dalam pelaksanaanya juga memperdulikan lingkungan pada daerah yang nantinya akan menjadi lokasi proyek. Oleh karena itu di dalam studi kelayakan yang dilakukan pada tahun 2003, studi kajian lingkungan juga diikutsertakan sebagai bagian dari studi kelayakan tersebut.

Berdasarkan nilai rata-rata analisa *proksimate* khususnya nilai *fixed carbon* atau karbon tertambat terhadap ke enam *seam*/lapisan batubara di lokasi proyek pengembangan *CBM*, dimana nilai dari kadar karbonnya berkisar 77 %-80% untuk pengujian skala laboratorium dan sekitar 75 %-76 % untuk skala Formula Mullen. Dari penilaian karbon tertambat tersebut maka, batubara pada di lokasi proyek pengembangan *CBM* mempunyai derajat Batubara *Bituminous*. Berdasarkan nilai rata-rata analisa *proksimate* khususnya nilai *volatile matter* atau zat terbang terhadap ke enam *seam*/lapisan batubara di lokasi proyek pengembangan *CBM*, dimana nilai dari zat terbangnya berkisar 10 %-14 % untuk pengujian skala laboratorium dan sekitar 17 %-20 % untuk skala Formula Mullen. Dari penilaian karbon tertambat tersebut maka, batubara pada di lokasi proyek pengembangan *CBM* mempunyai derajat Batubara *Bituminous*.

Dari hasil analisa *proksimate* tersebut, serta analisa *kuantitatif volumetric* dan dari pengujian *absorbition isotherm* maka potensi dari *gas methane* yang terbentuk pada seam batubara tersebut cukup menjanjikan untuk dilakukan pengembangan energi dari *gas methane* batubara asalkan didukung dengan adanya kondisi geologi lapisan yang mendukung terjadinya akumulasi dari suatu gas seperti pada *gas konvensional*.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahuwata'ala, karena rahmat dan nikmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Adapun penyusunan draft Tugas Akhir ini untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik dari Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta. Penelitian dilakukan pada tanggal 17 Februari – 16 April 2011, di PPPTMGB “LEMIGAS” Jakarta Selatan.

Atas segala bantuan, bimbingan, dukungan serta saran dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, penulis ingin sampaikan terima kasih kepada :

1. Kosasih ST, selaku kepala Laboratorium *Coal Bed Methane (CBM)* dan Pembimbing Lapangan di PPPTMGB “LEMIGAS” Jakarta.
2. Prof. Dr. Didit Welly U, M.Sc selaku Rektor UPN “veteran” Yogyakarta.
3. Dr. Ir. S. Koesnaryo, M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknologi Mineral.
4. Ir. Anton Sudiyanto, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan.
5. Ir. Dyah Probowati, MT selaku dosen pembimbing 1 Tugas Akhir.
6. Nurkhamim, ST.MT selaku dosen pembimbing 2 Tugas Akhir.
7. Semua jajaran birokrasi Universitas Pembangunan Nasional “veteran” Yogyakarta dan PPPTMGB “LEMIGAS” Jakarta.
8. Orang Tua dan kakak penulis yang selalu mendukung moril dan materil.
9. Rekan-rekan hidup mahasiswa seperjuangan.

Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang berkaitan. Penulis harapan masukan dan saran demi kesempurnaan penelitian ini karena penulis sadar penelitian ini jauh dari kesempurnaan.

Jakarta, September 2011

Penulis,

( Dwi Novianto )

## DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
 BAB	
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Batasan Masalah .....	3
1.5. Metode Penelitian .....	4
1.6. Manfaat Penelitian .....	4
II. TINJAUAN UMUM .....	5
2.1. Kesampaian Daerah Penelitian .....	6
2.2. Geologi Daerah Penelitian .....	7
2.3. Fisiografi dan Morfologi Daerah Penelitian .....	9
2.4. Tanah di Daerah Penelitian .....	10
2.5. Lahan di Daerah Penelitian .....	10
2.6. Iklim di Daerah Penelitian .....	11
2.7. Hidrologi di Daerah Penelitian .....	13
2.8. Proses Eksplorasi <i>Coal Bed Methane (CBM)</i> .....	14
2.9. Proses Eksploitasi <i>Coal Bed Methane (CBM)</i> .....	14
2.10. Manfaat <i>Coal Bed Methane (CBM)</i> .....	16
2.11. Potensi <i>Coal Bed Methane (CBM)</i> di Indonesia .....	17
III. DASAR TEORI .....	19
3.1. Proses Terbentuknya Batubara .....	19
3.2. Proses Terbentuknya <i>Coal Bed Methane (CBM)</i> .....	22
3.3. Sistem <i>Cleat</i> Batubara Pada <i>Coal Bed Methane (CBM)</i> .....	25
3.4. Parameter Kualitas Batubara .....	27
3.5. Metode Pengujian <i>Coal Bed Methane (CBM)</i> .....	29

IV. HASIL PENELITIAN .....	36
4.1. Hasil Uji <i>Proksimate</i> Skala Laboratorium Parameter <i>Fixed Carbon</i> ...	36
4.2. Hasil Perhitungan <i>Proksimate</i> Skala Formula Mullen Parameter <i>Fixed Carbon</i> .....	40
4.3. Hasil Uji <i>Proksimate</i> Skala Laboratorium Parameter <i>Volatile Matter</i> .....	45
4.4. Hasil Perhitungan <i>Proksimate</i> Formula Mullen Parameter <i>Volatile Matter</i> .....	49
V. PEMBAHASAN .....	55
5.1. Uji <i>Proksimate</i> Skala Laboratorium Parameter <i>Fixed Carbon</i> .....	55
5.2. Perhitungan <i>Proksimate</i> Skala Formula Mullen Parameter <i>Fixed Carbon</i> .....	56
5.3. Uji <i>Proksimate</i> Skala Laboratorium Parameter <i>Volatile Matter</i> .....	58
5.4. Uji <i>Proksimate</i> Skala Formula Mullen Parameter <i>Volatile Matter</i> .....	61
VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....	62
6.1. Kesimpulan .....	62
6.2. Saran .....	63
DAFTAR PUSTAKA .....	64
LAMPIRAN .....	65

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Struktur Organisasi PPPTMGB “LEMIGAS” Jakarta .....	5
2.2. Peta Lokasi <i>Pilot Project CBM</i> di Sumatera Selatan .....	6
2.3. Penampang Geologi Daerah <i>Pilot Project</i> di Sumatera Selatan .....	9
2.4. Skema Eksploitasi <i>Coal Bed Methane (CBM)</i> .....	15
2.5. Sistem Eksploitasi <i>Coal Bed Methane (CBM)</i> .....	16
3.1. Proses Pembentukan Batubara ( <i>Coalification</i> ) .....	20
3.2. Mekanisme Terbentuknya <i>Coal Bed Methane (CBM)</i> dari <i>USGS</i> .....	22
3.3. Pembentukan <i>Gas Methane</i> Pada Kelas Batubara .....	25
3.4. <i>Face Cleat</i> dan <i>Butt Cleat</i> Batubara dari <i>USGS</i> .....	26
3.5. Komposisi Pembentuk Batubara dari <i>USGS</i> .....	28
5.1. Grafik Nilai Rata-rata <i>Proksimate</i> Per Seam (Seam A-F) Laboratorium .....	56
5.2. Grafik Nilai Rata-rata <i>Proksimate</i> Per Seam (Seam A-F) Formula Mullen ..	57
5.3. Grafik Nilai Rata-rata <i>Proksimate</i> Per Seam (Seam A-F) Laboratorium .....	58
5.4. Grafik Nilai Rata-rata <i>Proksimate</i> Per Seam (Seam A-F) Formula Mullen ..	60
B.1. <i>Precisa Moisture</i> .....	70
B.2. <i>Furnaca</i> .....	70
B.3. <i>Oven</i> .....	71
B.4. <i>Mercury pump</i> .....	71
B.5. Neraca Timbang .....	72
B.6. <i>Decikator</i> .....	72
B.7. <i>Timer</i> .....	73
B.8. Wadah Sampel.....	73
B.9. <i>Crucible</i> dan penutupnya.....	74
B.10. Penjepit <i>Crucible</i> .....	74
B.11. Wadah Sampel.....	75
B.12. <i>Spatula</i> .....	75
B.13. <i>Hammer</i> dan Saringan Ukuran 60#/250 $\mu\text{m}$ .....	76

B.14.	<i>Gloves</i> atau sarung tangan.....	76
H.1.	Reformulasi Analisa <i>Proksimate</i> Data Laboratorium dengan Data Analisa <i>Proksimate</i> Formula Mullen Seam A .....	107
H.2.	Reformulasi Analisa <i>Proksimate</i> Data Laboratorium dengan Data Analisa <i>Proksimate</i> Formula Mullen Seam B .....	108
H.3.	Reformulasi Analisa <i>Proksimate</i> Data Laboratorium dengan Data Analisa <i>Proksimate</i> Formula Mullen Seam C .....	108
H.4.	Reformulasi Analisa <i>Proksimate</i> Data Laboratorium dengan Data Analisa <i>Proksimate</i> Formula Mullen Seam D .....	109
H.5.	Reformulasi Analisa <i>Proksimate</i> Data Laboratorium dengan Data Analisa <i>Proksimate</i> Formula Mullen Seam E .....	109
H.6.	Reformulasi Analisa <i>Proksimate</i> Data Laboratorium dengan Data Analisa <i>Proksimate</i> Formula Mullen Seam F .....	110

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Curah Hujan Rata-rata Bulanan (mm) di Daerah Penelitian (Tahun 1982 – 2002) .....	12
2.2. Kualitas Udara PT. Bukit Asam Periode Mei Tahun 2003 .....	13
3.1. Parameter Kualitas Batubara dari <i>ASTM</i> .....	28
4.1. Klasifikasi Batubara Berdasarkan Nilai <i>Fixed Carbon</i> dan <i>Volatile Matter</i> ...	36
4.2. Hasil Uji <i>Proksimate</i> Parameter <i>Fixed Carbon</i> Skala Laboratorium Seam A.....	37
4.3. Hasil Uji <i>Proksimate</i> Parameter <i>Fixed Carbon</i> Skala Laboratorium Seam B.....	37
4.4. Hasil Uji <i>Proksimate</i> Parameter <i>Fixed Carbon</i> Skala Laboratorium Seam C.....	38
4.5. Hasil Uji <i>Proksimate</i> Parameter <i>Fixed Carbon</i> Skala Laboratorium Seam D.....	39
4.6. Hasil Uji <i>Proksimate</i> Parameter <i>Fixed Carbon</i> Skala Laboratorium Seam E .....	39
4.7. Hasil Uji <i>Proksimate</i> Parameter <i>Fixed Carbon</i> Skala Laboratorium Seam F.....	40
4.8. Hasil Perhitungan <i>Proksimate</i> Parameter <i>Fixed Carbon</i> Skala Formula Mullen Seam A .....	41
4.9. Hasil Perhitungan <i>Proksimate</i> Parameter <i>Fixed Carbon</i> Skala Formula Mullen Seam B.....	42
4.10. Hasil Perhitungan <i>Proksimate</i> Parameter <i>Fixed Carbon</i> Skala Formula Mullen Seam C .....	43
4.11. Hasil Perhitungan <i>Proksimate</i> Parameter <i>Fixed Carbon</i> Skala Formula Mullen Seam D.....	44
4.12. Hasil Perhitungan <i>Proksimate</i> Parameter <i>Fixed Carbon</i> Skala Formula Mullen Seam E .....	44
4.13. Hasil Perhitungan <i>Proksimate</i> Parameter <i>Fixed Carbon</i> Skala Formula Mullen Seam F .....	45
4.14. Hasil Uji <i>Proksimate</i> Parameter <i>Volatile Matter</i> Skala Laboratorium Seam A.....	46

4.15. Hasil Uji <i>Proksimate</i> Parameter <i>Volatile Matter</i> Skala Laboratorium Seam B .....	46
4.16. Hasil Uji <i>Proksimate</i> Parameter <i>Volatile Matter</i> Skala Laboratorium Seam C .....	47
4.17. Hasil Uji <i>Proksimate</i> Parameter <i>Volatile Matter</i> Skala Laboratorium Seam D .....	48
4.18. Hasil Uji <i>Proksimate</i> Parameter <i>Volatile Matter</i> Skala Laboratorium Seam E .....	48
4.19. Hasil Uji <i>Proksimate</i> Parameter <i>Volatile Matter</i> Skala Laboratorium Seam F .....	49
4.20. Hasil Perhitungan <i>Proksimate</i> Parameter <i>Volatile Matter</i> Skala Formula Mullen Seam A .....	50
4.21. Hasil Perhitungan <i>Proksimate</i> Parameter <i>Volatile Matter</i> Skala Formula Mullen Seam B .....	51
4.22. Hasil Perhitungan <i>Proksimate</i> Parameter <i>Volatile Matter</i> Skala Formula Mullen Seam C .....	52
4.23. Hasil Perhitungan <i>Proksimate</i> Parameter <i>Volatile Matter</i> Skala Formula Mullen Seam D .....	53
4.24. Hasil Perhitungan <i>Proksimate</i> Parameter <i>Volatile Matter</i> Skala Formula Mullen Seam E .....	53
4.25. Hasil Perhitungan <i>Proksimate</i> Parameter <i>Volatile Matter</i> Skala Formula Mullen Seam F .....	54
5.1. Nilai Rata-Rata Uji <i>Proksimate</i> Skala Laboratorium dan Rank Per Seam (Seam A-F) Parameter <i>Fixed Carbon</i> .....	55
5.2. Nilai Rata-Rata Perhitungan <i>Proksimate</i> Skala Formula Mullen dan Rank Per Seam (Seam A-F) Parameter <i>Fixed Carbon</i> .....	57
5.3. Nilai Rata-Rata Uji <i>Proksimate</i> Skala Laboratorium dan Rank Per Seam (Seam A-F) Parameter <i>Volatile Matter</i> .....	58
5.4. Nilai Rata-Rata Perhitungan <i>Proksimate</i> Skala Formula Mullen dan Rank Per Seam (Seam A-F) Parameter <i>Volatile Matter</i> .....	59
G.1. Hasil Pengujian <i>Proksimate</i> Skala Laboratorium Seam A .....	95
G.2. Hasil Pengujian <i>Proksimate</i> Skala Laboratorium Seam B .....	96
G.3. Hasil Pengujian <i>Proksimate</i> Skala Laboratorium Seam C .....	97
G.4. Hasil Pengujian <i>Proksimate</i> Skala Laboratorium Seam D .....	98
G.5. Hasil Pengujian <i>Proksimate</i> Skala Laboratorium Seam E .....	99
G.6. Hasil Pengujian <i>Proksimate</i> Skala Laboratorium Seam F .....	100
G.7. Hasil Pengujian <i>Proksimate</i> Skala Formula Mullen Seam A .....	101



G.8. Hasil Pengujian <i>Proksimate</i> Skala Formula Mullen Seam B.....	102
G.9. Hasil Pengujian <i>Proksimate</i> Skala Formula Mullen Seam C.....	103
G.10. Hasil Pengujian <i>Proksimate</i> Skala Formula Mullen Seam D .....	104
G.11. Hasil Pengujian <i>Proksimate</i> Skala Formula Mullen Seam E.....	105
G.12. Hasil Pengujian <i>Proksimate</i> Skala Formula Mullen Seam F .....	106

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Sejarah PPPTMGB “LEMIGAS” .....	65
B. Peralatan Uji <i>Proksimate</i> Skala Laboratorium .....	70
C. Spesifikasi Peralatan dan Sertifikasi Kalibrasi Laboratorium .....	77
D. Instruksi Kerja Laboratorium (IKA) LEMIGAS .....	84
E. Standart Klasifikasi Batubara dari Peringkatnya (ASTM D-388-5) .....	87
F. Parameter yang Dipergunakan dalam Penentuan Kualitas Batubara .....	92
G. Hasil Pengujian <i>Proksimate</i> Skala Laboratorium dan Perhitungan dengan Formula Mullen .....	95
H. Hasil Reformulasi Antara Pengujian <i>Proksimate</i> Skala Laboratorium dengan Perhitungan Formula Mullen .....	107